Проблемы развития науки и высшего образования

Парфенова Светлана Леонидовна,
кандидат экономических наук,
зав. сектором правовых проблем
модернизации сферы науки
и инноваций РИЭПП,
тел. (495) 917 21 89,
parfyonova.s.l@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ РОССИИ: ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Национальные интересы России требуют реализации комплекса мер формирования надежной и эффективной системы управления устойчивым развитием научно-технологического комплекса (НТК), способного реагировать на современные вызовы, такие как: усиление глобальной конкуренции, ускорение мирового технологического развития, переход на новый технологический уклад, возрастание роли человеческого капитала, исчерпание потенциала экспортно-сырьевой модели экономического развития.

Категория «устойчивости» используется в различных областях научного знания: механике (способность тела при движении противостоять влияниям извне); термодинамике (качество, заключающееся в ослаблении воздействия внешних возмущений); генетике (механизмы устойчивости видов живой природы) и др. В последнее время данное понятие широко применяется в теории управления и трактуется как:

1) непременный спутник роста, отсутствие роста означает стагнацию или упадок [1];

2) относительная неизменность основных параметров системы, ее способность сохранять их в заданных пределах при отклоняющихся влияниях извне и изнутри [2];

3) способность системы функционировать в состояниях, по меньшей мере, близких к равновесию, в условиях постоянных внешних и внутренних возмущающих воздействий [3].

Выделяют два рода устойчивости (рис. 1) [4]:

– устойчивость первого рода (статическое равновесие) – свойство системы вновь возвращаться в исходное состояние после выхода из состояния равновесия;

– устойчивость второго рода (динамическое равновесие) – переход системы на новое равновесное состояние после выхода из предыдущего состояния равновесия.

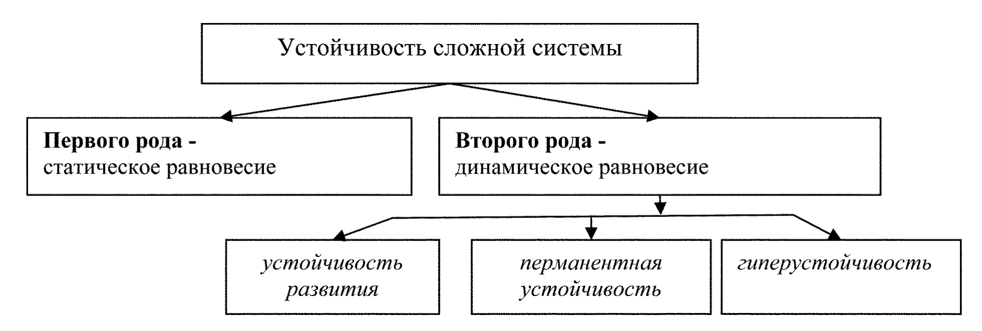


Рис. 1. Виды устойчивости сложной системы

Устойчивость может быть присуща не только фиксированному состоянию системы, но и ее изменениям. Среди устойчивости второго рода можно выделить:

– *устойчивость развития* (систематическое приращение результата не ниже допустимого минимума и не выше объективно детерминированного максимума);

– *перманентная устойчивость* (эпизодические и непродолжительные изменения, в том числе и положительные);

– *гиперустойчивость* (система к развитию мало восприимчива, не способна адаптироваться к изменениям, в том числе и необходимым положительным).

Равновесие является одним из непременных условий устойчивости и представляет собой состояние динамического баланса с относительным сохранением основных качественно-количественных характеристик, постепенно изменяющихся в эволюционном, историческом и индивидуальном планах вплоть до перехода в качественно иное состояние или фазу дисбаланса, означающего разрушение [5].

Развитие – это особый вид изменений, отличающийся необратимостью и качественными преобразованиями, приводящими к возникновению нового состояния, которое определяется как процесс закономерного изменения, перехода из одного состояния в другое, более совершенное, переход от старого качественного состояния к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему [5]. Закон развития опирается на принципы инерции, эластичности, непрерывности и стабилизации [6].

Принцип инерции состоит в том, что изменение потенциала системы начинается спустя некоторое время после начала воздействия изменений во внешней или внутренней среде и продолжается некоторое время после их окончания.

Принцип эластичности состоит в том, что скорость изменения потенциала системы зависит от самого потенциала.

Принцип непрерывности – процесс изменения потенциала идет непрерывно, меняется лишь скорость и знак изменения.

Принцип стабилизации – система стремится к стабилизации диапазона изменения потенциала системы.

Представляется целесообразным выделить понятия «устойчивый рост» и «устойчивое развитие». Устойчивый рост означает четко определенный положительный вектор изменения количественных параметров и может осуществляться дискретно, через определенные промежутки времени при наличии большой амплитуды ростовых колебаний. В тоже время устойчивое развитие допускает не только положительные значения роста, но и нулевые, и минусовые значения, которые в целом должны иметь положительную направленность. Таким образом, процесс устойчивого развития можно представить как последовательность эволюционных изменений состояния внутри цикла со скачкообразным переходом на новый качественный уровень, который означает новый цикл развития. Направление, по которому будет проходить устойчивое развитие, зависит от внутренних и внешних воздействующих факторов.

С точки зрения управления устойчивым развитием научно-технологического комплекса России возникает потребность в определении объективных механизмов, алгоритмов и технологий, позволяющих сделать количественную оценку степени устойчивости или неустойчивости состояния НТК для принятия оптимальных управленческих решений и нанесения управляющих воздействий с целью перевода его в новое, более совершенное состояние устойчивого равновесия. Для выявления факторов, определяющих условия устойчивого развития научно-технического комплекса необходимо выделить исторические особенности его эволюции.

Как свидетельствуют факты, по сравнению с развитыми странами Европы, развитие отечественной науки проходило с большим опозданием. В европейском обществе переворот в отношении к науке произошел в XVI–XVII веках, когда решающее значение для развития производства и техники приобрели научно обоснованные знания, суммирующие опыт и создающие теорию [7]. В Италии были организованы первые академии: Академия деи Линчеи, основанная в 1603 году для развития науки, искусства и литературы; Академия дель Чименто, основанная в 1657 году для проведения естественно-научных экспериментов; Королевская Академия наук во Франции, в которой с 1666 года проводились регулярные собрания математиков, физиков, астрономов [8]. В России же первая академия наук была основана в Петербурге лишь в 1724 году по указу Петра I, а первые научные заседания или конференции в академии начались в 1725 году [9]. Академия соединяла в себе функции научного исследования и обучения, имея в своем составе университет и гимназию. Членами академии поначалу были только иностранные ученые. В 1746 году состоялось назначение первого русского президента Академии графа К. Г. Разумовского. С этого времени в академию начали избирать отечественных ученых. Первыми русскими академиками ста-

ли филолог и ученый-материалист М. В. Ломоносов, поэт В. К. Тредиаковский, математик В. Е. Ададуров, географ С. П. Крашенинников.

Первые университеты в Западной Европе появились в XII–XIII веках в Болонье, Париже, Оксфорде, Кембридже и других городах. В то же время в России до рубежа XVIII столетия не было организовано развитой системы не только светского, но и церковного образования. Московский университет был открыт в 1755 году [9]. Несмотря на то, что Славяно-греко-латинская академия в Москве была учреждена в 1687 году, классическая система церковного образования сложилась только к началу XIX века (2 академии, 37 семинарий, 76 низших училищ) [10]. Однако уже к 1913–1914 гг. количество студентов в высших учебных заведениях России было сопоставимо с развитыми странами. Если в 1890 году численность студентов на 10 тысяч человек составляла: в России – 1, в Австрии – 7, в Великобритании – 4, в США – 10, в Германии – 6, во Франции – 5, в Японии – 4, то к 1914 году этот показатель составил: в России – 8, в Австрии – 14, в Германии – 12, во Франции – 11, в Японии – 11 [11].

Общественный подъем в период отмены крепостного права создал благоприятные условия для развития русской науки, оживились контакты русских ученых с коллегами из Западной Европы. Во второй половине XIX века русские ученые добились значительных успехов в разных отраслях знаний: математике, физике, химии. Москва и Петербург вошли в число мировых научных центров.

Интенсивное развитие науки и технологий в России отмечено после II Мировой войны. В этот период промышленность–наука–образование представляли собой единый взаимоувязанный национальный комплекс, деятельность которого в основном была направлена на достижение мирового военного лидерства. В этот время наука делилась на два сектора: военно-промышленный и гражданский с различными механизмами функционирования и управления. Военно-промышленный сектор координировался межотраслевой Военно-промышленной комиссией (ВПК) Совмина СССР. В составе ВПК существовал Научно-технический совет Комиссии, который оценивал различного рода научные предложения и вырабатывал рекомендации. Управление научно-техническими разработками осуществлялось путем реализации целевых программ на принципе единоначалия и на основе административно-командных методов. Эффективность военно-промышленного сектора обеспечивалась за счет: высокого уровня ресурсного обеспечения; ясности и конкретности технологических целей; наличия четких критериев оценки качества конечной продукции путем сопоставления с зарубежными аналогами; наличия единого координирующего органа.

Гражданский сектор науки, в отличие от военно-промышленного, структурировался по ведомственному принципу. Руководство гражданской наукой осуществлялось отделом по науке и образованию ЦК КПСС. Работой научных подразделений в составе гражданских отраслей управляли отраслевые отделы Совмина СССР, Госплана СССР, ГКНТ (государственный комитет по науке и технике). Отличалась и си-

стема финансирования. В военно-промышленном секторе финансовые средства выделялись для реализации целевых программ, направленных на конечный результат (ракета, самолет и т. п.), а в гражданском секторе – министерствам, а внутри них – научным институтам. Планы научных разработок гражданского сектора науки формировались в обратном финансированию направлении, т.е. снизу вверх. Министерства присылали в ГКНТ пакеты предложений, где из них формировали программы. Приведем пример оценки вклада научных знаний по доле научных открытий, изменивших технологии производства и повлиявших на национальный доход СССР, за четыре пятилетки: 1956–1975 годы (см. табл. 1).

Таблица 1. Вклад научных знаний за период 1956–1975 гг. [12]

Период	**Доля, %**
1956–1960	54,2
1961–1965	28,6
1966–1970	31,5
1971–1975	35,8
Среднее	37,5

Однако более детальный анализ показывает, что оценка эффективности гражданского сектора науки в советский период не так однозначна, как может показаться на первый взгляд. Порой в погоне за увеличением количественных показателей развития системы образования и науки, не обращалось внимание на оценку их качества.

Возросла численность вузов: в 1960 году их было 739, в 1972 году 812, в 1980 году 883, в 1989 году уже 904 [13]. С 1945 по 1980 год число лиц с высшим образованием увеличивалось каждые пять лет примерно в 1,4 раза [14]. Однако вузы продолжали выпускать инженеров по тем же специальностям, что и 20–30 лет назад, не принимая во внимание реальные запросы экономики и промышленности. К началу 1990 года в СССР было свыше 6 млн. инженеров. При этом только 700 тысяч из них были заняты творческим инженерным трудом. Около 1,5 млн лиц с дипломами инженеров трудились на рабочих местах. Около 2 млн занимали должности, именуемые инженерными, но не требующими инженерных знаний (инженер по кадрам, инженер по снабжению и др.). Более 2 млн инженеров работали служащими (секретари, делопроизводители) и руководителями (от начальников жилищных контор до руководителей предприятий) [15].

Сеть последипломного образования в конце 1988 года объединяла 114 отраслевых и межотраслевых институтов повышения квалификации, из них 13 институтов – по новым направлениям техники и технологии, 7 институтов повышения квалификации и переподготовки руководящих кадров, 9 республиканских и 7 специализированных институтов по актуальным научно-техническим проблемам. Всего в системе повышения квалификации насчитывалось более 1,5 тысяч учебных заведений и их

подразделений, в которых ежегодно обучалось свыше 3,2 млн руководящих работников и специалистов [16].

Коэффициент полезного действия аспирантуры в СССР составлял 80%: из пяти специалистов, прошедших подготовку в аспирантуре, четверо приобретали ученую степень кандидата наук. Подготовку аспирантов осуществляли более 1900 НИИ и вузов. В них ежегодно проходило обучение около 100 тысяч человек, причем основная масса аспирантов (57%) приходилась на вузы, 43% − на научно-исследовательские учреждения академической и отраслевой науки [17].

За 40 лет, с 1950 по 1990 год, рост численности научно-технического сообщества в 1,8 раз превысил рост общей численности научных работников. [18]. В тоже время стремительный количественный рост отраслевых научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро имел негативные последствия в виде снижения квалификационных характеристик: большинство отраслевых научных учреждений, особенно в регионах, не имело в своем штате не только докторов, но и кандидатов наук [19]. Относительная неэффективность гражданского сектора науки по сравнению с военно-промышленным сводилась не только к более низкому уровню финансовой обеспеченности, но и к отсутствию содержательного контроля за качеством выполняемых в гражданском секторе научных и технологических разработок. В результате процесс исследования и разработок превратился в основном в имитацию научной деятельности. Уже в 70-е годы стала очевидной невосприимчивость отдельных отраслей народного хозяйства к научно-техническому прогрессу, к таким отраслям относились: сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность, некоторые сырьевые отрасли [19].

В процессе перехода к рыночным отношениям Россия, как и многие другие государства на постсоветском пространстве, столкнулась с глубоким и затяжным трансформационным кризисом в научно-технологическом комплексе. Кризис проявился не только в дефиците финансовых ресурсов федерального бюджета для поддержки науки, но и в падении платежеспособного спроса на научно-техническую продукцию. Уникальность российской ситуации после распада СССР состояла в том, что при многократном сокращении бюджетного финансирования науки, в стране сохранился научный комплекс, представляющий государственный сектор науки с преобладанием крупных научно-исследовательских организаций, юридически независимых от промышленных предприятий или ВУЗов.

Экономические реформы 90-х годов привели к социально-экономическим изменениям всего народного хозяйства России и обострили дифференцированные процессы адаптации к рыночным условиям отдельных структур научно-технологического комплекса России. Что в свою очередь предопределило появление объективных различий в стартовых возможностях и, как следствие, дифференцированное отношение властей к разным структурам НТК при проведении научно-технической политики.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы.

К историческим особенностям, характеризующим развитие отечественной науки можно отнести:

1) догоняющий характер развития науки и техники, сопровождающийся постоянным соперничеством с развитыми странами;

2) доминирующая роль государства, как основной движущей силы развития науки;

3) инициатива научных исследований исходила из предпочтений отдельных ученых либо научных обществ;

4) развитие научных знаний в России определялось личностным вкладом отдельных ученых.

Основные периоды активного развития научных знаний в России приходятся на: начало XVIII века (развитие мануфактур при Петре I); конец XIX – начало XX века (электрификация и переход к индустриальному производству); середина XX века (крупномасштабная индустриализация производства). Исходя из этих фактов, к системным факторам, определяющим развитие отечественного научно-технологического комплекса, можно отнести воздействие со стороны промышленности, науки и образования (рис. 2).

Каждый системный фактор включает группу факторов, влияющих на развитие НТК (1):

$$F= ,\quad f(x)=\begin{cases} f(p1,p2...pi) \\ f(n1,n2...ni) \\ f(o1,o2...oi) \end{cases} \qquad (1)$$

где F – интегральный показатель, определяющий сбалансированность системных факторов;

$f(p1,p2...pi)$ – функция, определяющая влияние факторов со стороны промышленности;

$f(n1,n2...ni)$ – функция, определяющая влияние факторов со стороны науки;

$f(o1,o2...oi)$ – функция, определяющая влияние факторов со стороны системы образования.

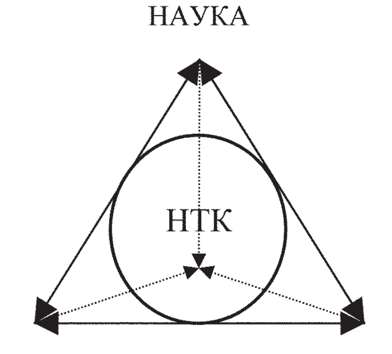


Рис. 2. Системные факторы, определяющие развитие научно-технологического комплекса

По теории устойчивого развития, рассмотренной выше, сбалансированное влияние системных факторов определяет равновесие научно-технологического комплекса. Развитие определяет управляющее воздействие, направленное со стороны промышленности, науки или образования. Устойчивым развитие научно-технологического комплекса будет в случае, если при изменении параметров какого-либо системного фактора произойдут соответствующие ему изменения параметров других системных факторов. При этом значения параметров могут не только прирастать положительно, но и оставаться без изменения или сокращаться. Устойчивый рост научно-технологического комплекса будет наблюдаться при положительном управляющем воздействии со стороны всех трех системных факторов.

В настоящее время развитию научно-технологического комплекса препятствует научно-техническая политика, направленная в сторону влияния какого-либо одного системного фактора. Данная политика не учитывает ресурсную обеспеченность остальных системных факторов, поддерживающих равновесие параметров фактора, на который направлено управляющее воздействие.

Если рассмотреть отдельные показатели, характеризующие развитие научно-технологического комплекса в настоящее время, то можно отметить следующее.

В 2000 году в России насчитывалось 4099 научные организации. За период с 1992 года их число уменьшилось на 10%, прежде всего за счет резкого сокращения конструкторских (в 2,72 раза) и проектных (в 5,82 раза) организаций, выполняющих исследования и разработки на завершающих этапах инновационного цикла [20]. В 2008 году количество научно-исследовательских организаций составило 3666 ед., в 2009 году – 3536 , в 2010 – 3492, а в 2011 – 3682. Конструкторских и проектных организаций было соответственно: в 2008 году – 418 и 42, в 2009 году – 377 и 36, в 2010 году 362 и 36, в 2011 – 364 и 38 [21]. Как мы видим за последние годы процесс сокращения организаций, выполняющих исследования и разработки, конструкторские и проектные работы замедлился, а их число стабилизировалось.

Показатели деятельности высших учебных заведений и аспирантуры приведены в табл. 2.

Таблица 2. Показатели высших учебных заведений и аспирантуры [20, 21]

Показатели	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
выпуск специалистов, обучающихся в высших учебных заведениях, на 10 тыс. занятых в экономике, чел.	99	172	188	197	198	215	217	213
прием/выпуск/защита в аспирантуре, тыс. чел.	43,1/ 24,8/ 7,5	46,8/ 33,5/ 10,6	50,4/ 35,5/ 11,8	51,6/ 35,7/ 10,9	49,6/ 33,6/ 8,8	55,5/ 34,2/ 10,7	54,5/ 33,7/ 9,6	50,5/ 33,0/ 9,6

Как видно из табл. 2, за период с 2005 года выпуск специалистов, обучающихся в высших учебных заведениях, на 10 тысяч занятых в экономике, установился примерно на одном уровне, такая же ситуация сложилась по показателям приема, выпуска и защит диссертаций в аспирантуре.

Инновационная активность предприятий промышленности по удельному весу организаций, осуществляющих технологические инновации, резко сократившаяся за период 1989–1995 гг., с 1998 года начала расти и в дальнейшем стабилизировалась на одном уровне (рис. 3) [20].

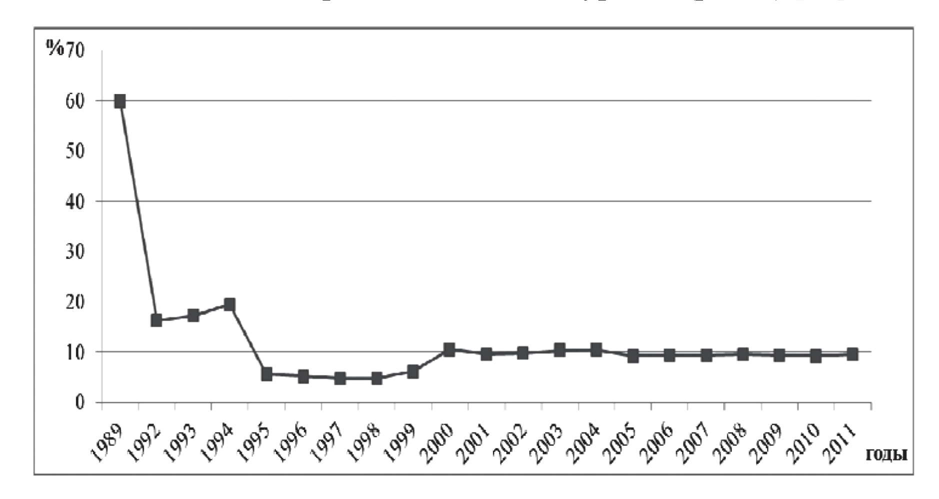


Рис. 3. Удельный вес организаций промышленного производства (без субъектов малого предпринимательства), осуществляющих технологические инновации

Следовательно, основные показатели системы промышленность–наука–образование находятся в состоянии устойчивости. Существующие попытки нанесения управляющих воздействий со стороны государства не выводят систему из состояния устойчивого равновесия.

Среди основных проблем управления устойчивым развитием научно-технологического комплекса на современном этапе можно выделить:

	Проблемы управления устойчивым развитием НТК
НАУКА:	• неразвитость системы формирования тем научных исследований и разработок на основе анализа потребности со стороны промышленности; • отсутствие системного планирования и координации фундаментальных, поисковых и прикладных исследований и разработок; • отсутствие действенных механизмов перевода новых научных знаний в прикладные результаты
ОБРАЗОВАНИЕ:	• негибкость системы образования при формировании перечня специальностей и квалификационных требований к выпускникам, компетенции которых должны соответствовать условиям инновационной экономики; • несовершенство системы подготовки специалистов и научных кадров высшей квалификации

Продолжение таблицы

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:	• отсутствие стимулов для бизнеса к внедрению инновационных технологий, способствующих снижению потребления материальных и энергетических ресурсов, а также улучшению экологической ситуации в стране; • несовершенство системы стимулирования промышленности к внедрению отечественных технологий; • отсутствие действенных механизмов, гарантирующих качество и снижающих недоверие к отечественным инновационным разработкам

В последнее время растет заинтересованность промышленности в преодолении ограничений спроса и расширении рынка сбыта продукции, а, следовательно, появляется потребность в инновационной продукции, конкурентоспособной на международных рынках. В этих условиях ориентация на зарубежные технологии уже «не срабатывает» и бизнес остро нуждается в российских инновационных технологиях. Учитывая назревающее изменение отношения промышленности к результатам научной деятельности, как фактор, выводящий систему из устойчивого состояния, в которой она находится сейчас, выбор управляющего воздействия требует определения значимых взаимосвязанных параметров всей системы. В этом случае появится возможность смоделировать развитие каждого системного фактора и учесть их взаимовлияние.

Литература

1. Энциклопедия систем жизнеобеспечения «Знания об устойчивом развитии». М.: Издательский Дом Магистер-Пресс, 2005. Т. 3.
2. Общий и специальный менеджмент/ Под ред. А. Л. Гапоненко, А. Г. Панкрухина. М.: РАГС, 2002.
3. Теория организации/ Под ред. В. Г. Алиева. М.: Луч, 1999.
4. *Гапоненко А. Л.* Развитие региона: цели, закономерности, методы управления. М.: Изд-во РАГС, 1999.
5. *Нальгиев З. И.* Устойчивое развитие как базовая концепция развития социально-экономических систем в современных условиях // Российский Академический Журнал. 2009. № 4. Т. 9. С. 12–16.
6. *Лапыгин Ю. Н.* Теория организации. М.: Инфра-М, 2007.
7. История средних веков: Учебник для студентов исторических факультетов педагогических институтов / Под ред. Н. Ф. Колесницкого. 2-е изд., испр. и доп. М.: Просвещение, 1986.
8. *Девятова С. В.* Возникновение первых академий наук в Европе // Вопросы философии. 2011. № 9. С. 126–135.
9. Энциклопедический словарь. [Электронный ресурс]: http://dic.academic.ru.
10. *Никольский Н. М.* История русской церкви. 3-е изд. М.: Политиздат, 1985.

11. *Ерофеев Н. В.* Уровень жизни населения в России в конце XIX – начале XX века // Вестник Московского университета. Сер. 8. История. 2003. № 1. С. 55–70.
12. *Мендкович Н.* Русская наука до и после 1991 года // Золотой Лев. № 125–126.
13. Научные кадры СССР: динамика и структура / Под ред. В. Ж. Келле, С. А. Кугеля. М., 1991.
14. Народное хозяйство СССР в 1980 году: стат. ежегодник. М., 1981.
15. *Глазачев С. Н.* Последипломное образование в СССР: опыт, проблемы, перспективы // Современная высшая школа. 1990. № 3–4. С. 93–108.
16. *Тимощук Л. А., Баринов В. А.* Кадровое обеспечение научно-технического прогресса / Отв. ред. К. И. Максир. М.: Наука, 1991.
17. Основные принципы и общие проблемы управления наукой / Ред. К. В. Ананичев, Д. Н. Бобрышев, Д. М. Гвишиани и др. М.: Наука, 1973.
18. *Бурганова Т. А.* Научно-техническое сообщество в условиях трансформации Российского социума. Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та, 2007.
19. *Бодрова Е. В.* О развитии научно-технического комплекса СССР в условиях научно-технической революции. [Электронный ресурс]: http://izvestia.asu.ru/2011/4-2/hist/TheNewsOfASU-2011-4-2-hist-07.pdf.
20. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. [Режим доступа]: http://www.gks.ru/.
21. Наука, технологии и инновации России: крат. стат. сб. М.: ИПРАН РАН, 2007–2012 / И. В. Зиновьева, С. Н. Иноземцева, Л. Э. Миндели и др. 2012.